

PCT/JP2004/000114

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

09.1.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 1月10日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-005002

[ST. 10/C]: [JP2003-005002]

出 願 人
Applicant(s): 川重防災工業株式会社

REC'D 27 FEB 2004

WIPO

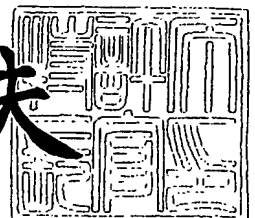
PCT

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

2004年 2月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3008938

【書類名】 特許願

【整理番号】 0301-001

【提出日】 平成15年 1月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16K 1/30
F16K 31/122

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市西区高塚台 3 丁目 2 番地 1 6 川重防災工業株式会社 神戸本社・本社工場内

【氏名】 板野 直樹

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市西区高塚台 3 丁目 2 番地 1 6 川重防災工業株式会社 神戸本社・本社工場内

【氏名】 後藤 秀晃

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市西区高塚台 3 丁目 2 番地 1 6 川重防災工業株式会社 神戸本社・本社工場内

【氏名】 溝口 浩一郎

【特許出願人】

【識別番号】 390010342

【氏名又は名称】 川重防災工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075557

【弁理士】

【フリガナ】 サイキョウ

【氏名又は名称】 西教 圭一郎

【電話番号】 06-6268-1171

【選任した代理人】

【識別番号】 100072235

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉山 毅至

【選任した代理人】

【識別番号】 100101638

【弁理士】

【氏名又は名称】 廣瀬 峰太郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009106

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 急速開放調圧弁とそれを用いる消火装置、高圧ガスポンペ装置
および流体の急速供給装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 流体の入口及び出口と弁座とを備えた本体と、

一端側と他端側とを有し、前記出口に導通し閉方向の圧力を受ける閉受圧面および前記他端側に形成され開方向の圧力を受ける開受圧面を備え、前記本体に開閉方向に移動可能に案内される弁体部材本体と、前記入口を通じて前記一端側に着脱可能に装着され、前記弁座に接離して開閉される弁体とからなる弁体部材と、

前記入口と前記他端側との間を導通させる通路と、

前記弁体部材を開方向に付勢する付勢部材と、

受け部材と前記付勢部材との間に介装され前記開閉方向に移動可能に案内され前記開受圧面と同じ圧力を受ける受圧面を備え前記開方向の所定位置に移動したときに前記付勢手段に前記付勢力を発生させる移動受け部と、

前記移動受け部を前記所定位置で停止させるように前記本体に設けられた位置決め部と、


前記通路を閉鎖するように取り付けられる封板を備えた封圧手段と、

作動されたときに前記封板を破って前記通路内の圧力を前記開受圧面に供給できるように形成され前記本体に取り付けられる封圧解除手段とを有し、

前記弁座に着座した弁体の流体圧力を受ける受圧面積と、前記閉受圧面の受圧面積と、前記開受圧面の受圧面積と、前記付勢部材の付勢力とは、前記通路が導通し前記開受圧面が前記開方向の圧力を受けて前記弁体部が開になると共に、前記出口の圧力が所定圧力を越えると前記弁体部を閉にする弁閉鎖力が前記付勢力より大きくなって前記弁体部が閉になるような関係に定められていることを特徴とする急速開放調圧弁。

【請求項 2】 流体の入口及び出口と弁座とを備えた本体と、

一端側と他端側とを有し、前記出口に導通し閉方向の圧力を受ける閉受圧面および前記他端側に形成され開方向の圧力を受ける開受圧面を備え、前記本体に開



閉方向に移動可能に案内される弁体部材本体と、前記入口を通じて前記一端側に着脱可能に装着され、前記弁座に接離して開閉される弁体とからなる弁体部材と

、
前記入口と前記他端側との間を導通させる通路と、

前記弁体部材を開方向に付勢する付勢部材と、

受け部材と前記付勢部材との間に介装され前記開閉方向に移動可能に案内され前記開受圧面と同じ圧力を受ける受圧面を備え前記開方向の所定位置に移動したときに前記付勢手段に前記付勢力を発生させる移動受け部と、

前記移動受け部を前記所定位置で停止させるように前記本体に設けられた位置決め部と、

前記通路を閉鎖するように取り付けられる封圧部材を備えた封圧手段と、

作動されたときに前記封圧部材を開いたままに保って前記通路内の圧力を前記開受圧面に供給できるように形成され前記本体に取り付けられる封圧解除手段とを有し、

前記弁座に着座した弁体の流体圧力を受ける受圧面積と、前記閉受圧面の受圧面積と、前記開受圧面の受圧面積と、前記付勢部材の付勢力とは前記通路が導通し前記開受圧面が前記開方向の圧力を受けて前記弁体部が開になると共に、前記出口の圧力が所定圧力を越えると前記弁体部を閉にする弁閉鎖力が前記付勢力より大きくなって前記弁体部が閉になるような関係に定められていることを特徴とする急速開放調圧弁。

【請求項 3】 前記封圧部材は、封板であり、

前記封圧解除手段は、

前記封板に対向するように設けられる針部と、

流体圧力を受けることによって該針部が前記封板を貫通するように前記針部を付勢するピストン状部材と、

該ピストン状部材を付勢できるように形成された操作部とを有することを特徴とする請求項 2 に記載の急速開放調圧弁。

【請求項 4】 前記弁体は、前記弁座と当接する当接部と、

前記当接部の変形を抑制する補強部とからなり、

前記補強部は、引張り強さが 200 N/mm^2 以上の材料からなることを特徴とする請求項1～3のうちの1つに記載の急速開放調圧弁。

【請求項5】 前記弁体の前記弁座に対向する領域の面積と前記開受圧面の面積とを同じにしたことを特徴とする請求項1～4のうちの1つに記載の急速開放調圧弁。

【請求項6】 前記弁座に着座した弁体の流体圧力を受ける受圧面積と、前記開受圧面の受圧面積とを一定とし、かつ前記関係を保持して、前記閉受圧面の受圧面積を縮小することを特徴とする請求項1～5のうちの1つに記載の急速開放調圧弁。

【請求項7】 消火用の不活性ガスを貯留する不活性ガスボンベと、
請求項1～6のうちの1つに記載された急速開放調圧弁であって、前記本体の前記入口が、不活性ガスボンベに装着される急速開放調圧弁と、
急速開放調圧弁の出口からの不活性ガスを、消火区画に導くラインとを含むことを特徴とする消火装置。

【請求項8】 高圧ガスボンベに、
請求項1～6のうちの1つに記載された急速開放調圧弁の前記本体の前記入口が装着されることを特徴とする高圧ガスボンベ装置。

【請求項9】 流体を供給する流体源と、
請求項1～6のうちの1つに記載された急速開放調圧弁であって、前記本体の前記入口が、流体源に設けられる急速開放調圧弁とを含むことを特徴とする流体の急速供給装置。

【発明の詳細な説明】


【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、急速開放できると共に二次側の最高圧力を制限する必要のあるたとえば高圧消火用不活性ガスボンベ等に装着される急速開放調圧弁と、それを用いる消火装置、高圧ガスボンベ装置および流体の急速供給装置に関する。

【0002】

【従来の技術】



たとえばCO₂消火装置に用いられるCO₂ボンベ付き弁としては、起動用高压ガスを導入することによって急速開放できる形式のものが一般的に採用されているが、この種の弁では出口側の圧力を制限することはできない。一方、減圧機構を備えた弁としては、ハンドルを回して開閉する形式の種々の減圧弁付きボンベバルブが提案されている。しかし、このような弁は急速開放できるようになっていない。

【0003】

これに対し、本件発明者らは、特許文献1に示すような急速開放調圧弁を開発した。しかし、このような急速開放調圧弁においては、弁本体が複数の部材からなり小型化が困難であること、流量特性が良くないことなどの問題がある。

【0004】

急速開放調圧弁の本体を複数の部材とする必要があるのは、次のような理由による。図9～図11は、従来の急速開放調圧弁の組み立て順序を示す図である。まず、中胴210に弁体部材222を上端から挿入し、中胴210から突出した弁体部材222の下端に弁体221を挿着する。さらに移動バネ受け207およびバネ204を中胴210に挿入してバネ受け203を固定する。次に、これらを本体201にねじ込んで固定する。

【0005】

弁体221が開放弁として働くためには、弁体221は、中胴210の弁座213より大きい必要があるので、弁体部材202は、弁体部材本体222と弁体221とに分けて、弁座213を挟み込むようにして組み立てなければならない。このとき、弁体221の大きさと、本体201の入口ノズル部211との関係から、弁座213を有する中胴210が必要となる。

【0006】

図12は、図11のB1-B2断面を示す図である。弁開放時には、弁体部材202が紙面に垂直で手前から奥へ方向に摺動する。このとき、流体は、紙面奥から手前へ進み、複数の流体導出口212bによって導かれ、流体導出溝212cを介して出口212aに導いている。中胴210を本体201にねじ込んで固定する場合、流体導出口212bがいつも同じ方向に固定されとは限らない

。流体導出口 212b と出口 212a との位置が大きくずれている場合と、一致している場合とでは出口 212a における流量が異なるので、流量のばらつきが大きく、流量特性が低下する。

【0007】

【特許文献 1】

特開平 10-339383 (図 7～図 10)

【0008】


【発明が解決しようとする課題】

本発明は、従来技術に於ける上記問題を解決し、小型化および流量特性の向上した急速開放調圧弁と、それを用いる消火装置、高圧ガスボンベ装置および流体の急速供給装置を提供することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、流体の入口及び出口と弁座とを備えた本体と、
一端側と他端側とを有し、前記出口に導通し閉方向の圧力を受ける閉受圧面および前記他端側に形成され開方向の圧力を受ける開受圧面を備え、前記本体に開閉方向に移動可能に案内される弁体部材本体と、前記入口を通じて前記一端側に着脱可能に装着され、前記弁座に接離して開閉される弁体とからなる弁体部材と、
前記入口と前記他端側との間を導通させる通路と、
前記弁体部材を開方向に付勢する付勢部材と、
受け部材と前記付勢部材との間に介装され前記開閉方向に移動可能に案内され前記開受圧面と同じ圧力を受ける受圧面を備え前記開方向の所定位置に移動したときに前記付勢手段に前記付勢力を発生させる移動受け部と、
前記移動受け部を前記所定位置で停止させるように前記本体に設けられた位置決め部と、
前記通路を閉鎖するように取り付けられる封板を備えた封圧手段と、
作動されたときに前記封板を破って前記通路内の圧力を前記開受圧面に供給できるように形成され前記本体に取り付けられる封圧解除手段とを有し、



前記弁座に着座した弁体の流体圧力を受ける受圧面積と、前記閉受圧面の受圧面積と、前記開受圧面の受圧面積と、前記付勢部材の付勢力とは、前記通路が導通し前記開受圧面が前記開方向の圧力を受けて前記弁体部が開になると共に、前記出口の圧力が所定圧力を越えると前記弁体部を閉にする弁閉鎖力が前記付勢力より大きくなって前記弁体部が閉になるような関係に定められていることを特徴とする急速開放調圧弁である。


【0010】

また本発明は、流体の入口及び出口と弁座とを備えた本体と、一端側と他端側とを有し、前記出口に導通し閉方向の圧力を受ける閉受圧面および前記他端側に形成され開方向の圧力を受ける開受圧面を備え、前記本体に開閉方向に移動可能に案内される弁体部材本体と、前記入口を通じて前記一端側に着脱可能に装着され、前記弁座に接離して開閉される弁体とからなる弁体部材と、

前記入口と前記他端側との間を導通させる通路と、
前記弁体部材を開方向に付勢する付勢部材と、
受け部材と前記付勢部材との間に介装され前記開閉方向に移動可能に案内され前記開受圧面と同じ圧力を受ける受圧面を備え前記開方向の所定位置に移動したときに前記付勢手段に前記付勢力を発生させる移動受け部と、
前記移動受け部を前記所定位置で停止させるように前記本体に設けられた位置決め部と、

前記通路を閉鎖するように取り付けられる封圧部材を備えた封圧手段と、
作動されたときに前記封圧部材を開いたままに保って前記通路内の圧力を前記開受圧面に供給できるように形成され前記本体に取り付けられる封圧解除手段とを有し、

前記弁座に着座した弁体の流体圧力を受ける受圧面積と、前記閉受圧面の受圧面積と、前記開受圧面の受圧面積と、前記付勢部材の付勢力とは前記通路が導通し前記開受圧面が前記開方向の圧力を受けて前記弁体部が開になると共に、前記出口の圧力が所定圧力を越えると前記弁体部を閉にする弁閉鎖力が前記付勢力より大きくなって前記弁体部が閉になるような関係に定められていることを特徴と



する急速開放調圧弁である。

【0011】

本発明に従えば、急速開放調圧弁を本体と、弁体部材と、受け部材と、付勢部材と、封圧手段と、封圧解除手段との組合せによって構成し、本体の入口と他端側との間を導通させる通路を弁体部材および本体に設け、その通路を封圧手段の封圧部材で封鎖し、本体の弁座に着座した弁体部の流体圧力を受ける受圧面積、弁体部材の閉受圧面の受圧面積、前記他端側に位置する開受圧面の受圧面積、及び付勢部材の開付勢力を、通路の一端側と他端側とが導通し開受圧面が開方向の圧力を受けているときに出口の圧力が所定圧力を越えると弁体部を閉にする弁閉鎖力が付勢力より大きくなって弁体部が閉にされるように、本体出口の圧力が所定圧力以下になる関係に定めているので、各条件によって弁体部材は次のように開閉する。

【0012】

まず、封圧手段が作動せず通路が封圧部材で封鎖されているときには、開受圧面が作動せず、従って弁体部材に閉方向に作用する入口圧力の力が付勢部材の付勢力より大きくなり、弁体部材の閉鎖状態が維持される。


【0013】

次に、封圧手段が作動すると、通路を封鎖している封圧部材が開かれて開受圧面に入口圧力がかかり、これが弁体部材入口部分の閉圧力を解除又は低減し、付勢部材の付勢力を有効にして弁体部材を確実に開く。

【0014】

更に、この状態で出口圧力が大きくなると、閉受圧面の圧力が付勢部材の付勢力より大きくなり、弁を閉鎖し、出口圧力の一定以上の上昇を制限する。その結果、流体入口圧力が高圧であっても、出口圧力を所定圧力以下にし、配管や弁類等の耐圧をその圧力まで下げる。そして、たとえば、従来の消火システムの設計圧力に相当する出口圧力として $110 \text{ kgf/cm}^2 \text{ G}$ の値を維持し、即ち配管系等のコストを上昇させることなく、 $150 \text{ kgf/cm}^2 \text{ G}$ 程度以上の高圧で消火能力の大きい窒素消火装置の採用を可能にする。

【0015】



また、受け部材と付勢部材との間に開受圧面と同じ圧力を受ける受圧面を備えた移動受け部を設け、これを開閉方向に移動可能に案内し、封圧が解除されると受圧面が前記圧力を受けて移動受け部を開方向の所定位置に移動させると共に、この位置で停止するように位置決め部を設けるので、開封時にはこの決められた位置で付勢部材に前記付勢力を発生させることができる。その結果、出口圧力を所定圧力以下に制御することができる。

【0016】


一方、封圧が解除されていないときには、受圧面が圧力を受けていないので、移動受け部を所定位置に移動させる力が発生しないと共に、移動受け部は付勢部材の反力を受けて所定位置とは反対の方向に自由に移動する。その結果、付勢部材の付勢力が発生しなくなり、弁体部材は付勢部材によって開方向に付勢されなくなる。その結果、入口側の流体圧力が低下したときでも、付勢部材の付勢力による不必要な弁の開放が防止される。又、急速開放調圧弁が装着される消火ガス容器等にガスを充填するときにも、出口側を完全に閉鎖することなくガスを充填できるようになるので、装置の取扱性を向上させることができる。

【0017】

以上のような構成の急速開放調圧弁を実現するには、図9～図11に示した従来の急速開放調圧弁のように、弁座を設けた中胴が必要であった。しかし、本発明では、弁体が、本体の入口を通じて弁体部材本体の一端側に着脱可能に装着されるので、本体に弁座を設け、弁体部材本体を本体の上端側から、弁体を本体の入口から挿入し、弁座を挟み込むようにこれらを装着することができる。これにより、中胴が不要となり、部材点数を減らして急速開放調圧弁を小型化することができる。

【0018】

また本発明は、前記封圧部材は、封板であり、
前記封圧解除手段は、
前記封板に対向するように設けられる針部と、
流体圧力を受けることによって該針部が前記封板を貫通するように前記針部を付勢するピストン状部材と、



該ピストン状部材を付勢できるように形成された操作部とを有することを特徴とする。

【0019】

本発明に従えば、封圧解除手段として、封圧部材に対向するように設けられる針部を流体圧力で作動するピストン状部材に取り付け、これを操作部によって操作できるようにするので、封圧部材を流体圧力によって遠隔作動できると共に、流体圧力ラインに故障等が生じた場合でも、機側で手動操作によって封圧部材を開閉でき、装置の安全性を向上させることができる。

【0020】

また本発明は、前記弁体は、前記弁座と当接する当接部と、前記当接部の変形を抑制する補強部とからなり、前記補強部は、引張り強さが 200 N/mm^2 以上の材料からなることを特徴とする。

【0021】

本発明に従えば、弁体は、弁座と当接する当接部と、当接部の変形を抑制する補強部とからなる。

【0022】


弁座への圧接時に当接部は、横方向へ変形するため、変形を抑えるには、当接部の外周を所定の厚みを有する補強部で覆う必要がある。ここで、所定の厚みは、補強部材料の特性値である引張り強さによって決定される。引張り強さが大きいほど補強部の厚みを薄くすることができ、弁体を小さくすることができる。

【0023】

また本発明は、前記弁体の前記弁座に対向する領域の面積と前記開受圧面の面積とを同じにしたことを特徴とする。

【0024】

本発明に従えば、弁体の弁座に対向する領域の面積と開受圧面の面積とを同じにしているので、弁体部材の開閉力は、出口圧力と弁座の寸法と開受圧面の寸法と付勢部材の付勢力とによって定まる。したがって弁の設計が容易になる。又、入口圧力に関係なく出口圧力を制限できるので、出口圧力の上昇時に入口側への



流体の逆流を防止することができる。更に、圧力調整に関連する部分が少なくなるため、弁の作動安定性が高くなり、確実に出口圧力を制限でき、弁の信頼性を向上させることができる。

【0025】

また本発明は、前記弁座に着座した弁体の流体圧力を受ける受圧面積と、前記開受圧面の受圧面積とを一定とし、かつ前記関係を保持して、前記閉受圧面の受圧面積を縮小することを特徴とする。

【0026】

本発明に従えば、弁座に着座した弁体の流体圧力を受ける受圧面積と、前記開受圧面の受圧面積とを一定とし、かつ前記関係を保持して、閉受圧面の受圧面積を縮小する。閉受圧面の受圧面積を縮小することにより弁閉鎖力が低下するので関係が変化してしまうが、バネ力を小さくすることで実現できる。閉受圧面の受圧面積を縮小することで、急速開放調圧弁の径を縮小し、さらに小型化することができる。また、バネ力を小さくすることで、弁体部材の変位量を大きくすることができ、流量特性を向上させることができる。

【0027】

また本発明は、消火用の不活性ガスを貯留する不活性ガスボンベと、
上記の急速開放調圧弁であって、前記本体の前記入口が、不活性ガスボンベに装着される急速開放調圧弁と、
急速開放調圧弁の出口からの不活性ガスを、消火区画に導くラインとを含むことを特徴とする消火装置である。

【0028】

また本発明は、高圧ガスボンベに、
上記の急速開放調圧弁の前記本体の前記入口が装着されることを特徴とする高圧ガスボンベ装置である。

【0029】

また本発明は、流体を供給する流体源と、
上記の急速開放調圧弁であって、前記本体の前記入口が、流体源に設けられる急速開放調圧弁とを含むことを特徴とする流体の急速供給装置である。

【0030】

本発明に従えば、上記の急速開放調圧弁を用いる消火装置、高圧ガスボンベ装置および流体の急速供給装置が実現されるので、消火用の不活性ガスなどの流体を迅速に供給することができるとともに、その流体の圧力を所定圧力以下に抑制することができる。

【0031】**【発明の実施の形態】**

図1および図2は、本発明を適用した急速開放調圧弁の組み立て順序を示す図である。

【0032】

本例の急速開放調圧弁は、本体1、弁体部材2、バネ受け3、付勢部材であるバネ4、移動受け部である移動バネ受け7などを含んで構成される。また、弁体部材2は、弁体21と、弁体部材本体22とからなる。

【0033】


組み立て時には、まず、図1に示すように、本体1に対して弁体部材本体22、バネ4、移動バネ受け7を挿入し、上端部にバネ受け3をねじ込んで固定する。次に、弁体21を、入口ノズル部11の入口11aから挿入し、図2に示すように、弁体部本体22の下端に挿着する。弁体21と弁体部材本体22との固定は、たとえば、弁体21の内周面と、これに対応する弁体部材本体22の下端外周面とに、螺子を切り、弁体部本体22の下端を弁体21にねじ込んで固定する。

【0034】

なお、弁体21と弁体部材本体22とは、本体1に弁体部材本体22を挿入したときに固定し、その後バネ4、移動バネ受け7を挿入して、バネ受け3を固定してもよい。

【0035】

図9～図11で示したように、従来の急速開放調圧弁は、中胴210に弁体221と弁体部材本体222とを装着した後、中胴210を本体201に固定しなければならない。これに対して、本例の急速開放調圧弁は、弁体21を本体1の



入口 11 a から挿入することにより、本体と中胴とを別体とすることなく一体化することができる。

【0036】

図 3 および図 4 は、本例の急速開放調圧弁の全体構造を示す断面図である。


本例の急速開放調圧弁は、本体 1、弁体部材 2、通路としての横導通穴 14、連絡導通穴 16、導通穴 23、バネ受け 3、バネ 4、封圧手段として図 6 (a) に詳細を示す封板機構 5、封圧解除手段として図 6 (b) に示す弁作動機構 6 および移動バネ受け 7などを備える。

【0037】

本体 1 は、流体としてのたとえば高圧窒素の入口 11 a および出口 12 a を形成する入口ノズル部 11 および出口ノズル部 12、弁座 13などを備えている。入口ノズル部 11 の内周面には、たとえば図 8 に略図で示すように急速開放調圧弁 101 として高圧の窒素ポンベ 100 に装着されるためのネジを備えている。出口ノズル部 12 の内周面には、たとえば図 8 に示す窒素消火元ライン 105 の管が装着されるためのネジを備えている。本体 1 には、図示しないが圧力計やポンベ用安全弁の座等を必要に応じて適宜設けることができる。

【0038】

弁体部材 2 は、弁体 21 と弁体部材本体 22 とからなり、弁体 21 は弁座 13 に接離して開閉される弁体部である。弁体 21 は、直接弁座 13 と当接する当接部 21 b と、当接部 21 b の変形を抑制する補強部であるキャップ 21 a とからなる。弁体部材本体 22 は、導通穴 23、閉受圧面 24、開受圧面 25などを備えている。弁体部材 2 は、弁開閉方向である図において上下の矢印 Z1-Z2 で示す方向に移動可能に本体 1 によって案内される。導通穴 23 は、一端側及び他端側として本例では、上端側から弁体部材 2 の略中央部の外周部で開口しており、外周部の開口から、連絡導通穴 16、封板 52 および横導通穴 14 を介して入口 11 a に通じている。閉受圧面 24 は、出口 12 a に導通し、弁開放時には、弁閉方向である Z 方向の圧力を受ける。このため、弁体部材 2 が本体 1 によって案内される案内面には、圧力シール用の O リングが介装されている。開受圧面 25 は、矢印 Z1 方向の端部に形成され、弁開放時には、弁開方向である矢印 Z2



方向の圧力を受ける。

【0039】


弁座13の大きさを変えずに、弁体21を本体1の入口11aから挿入可能とするには、キャップ21aを小さくする必要がある。当接部21bは、たとえばテフロン（登録商標）などを用い、弁閉鎖時には、入口圧力によって、弁座13に圧接されている。入口圧力の大きさによっては、当接部21bが変形し、流体が出口12aに漏れ出すおそれがある。したがって、キャップ21aは、当接部21bの弁座13との当接面を除く部分を覆うことで当接部21bが変形しないように補強している。弁座13への圧接時に当接部21bは、横方向へ変形するため、変形を抑えるには、当接部21bの外周を所定の厚みで覆う必要がある。ここで、所定の厚みは、キャップ21a材料の特性値である引張り強さによって決定される。引張り強さが大きいほどキャップ21aの厚みを薄くすることができ、弁体21を小さくすることができる。また、入口ノズル部11の壁厚は、入口圧力によって決まり、その結果、入口ノズル部11の内径も決まる。

【0040】

入口ノズル部11の内径に基づいて、引張り強さと、当接部21bの外周を覆うキャップ21aの厚みとについて検討を行い、引張り強さが200N/mm²以上の材料であれば、弁体21が入口11aから挿入可能となる大きさまで、当接部21bの外周を覆うキャップ21aの厚みを薄くしても、キャップ21aは十分な強度を有し、当接部21bの変形を抑制することができることがわかった。したがって、引張り強さが200N/mm²以上の材料を用い、当接部21bの外周を覆う部分を所定の厚み、たとえば1.5mm以下とすることで、キャップ21aを含めた弁体1を十分に小さくすることができる。キャップ21aの材料として、たとえば真鍮およびSUSなどを用いて、弁体21を入口ノズル部11の内径より十分小さくすることができる。これにより、上記のような組み立てが可能となり、本体と中胴とを別体とすることなく一体化することができる。

【0041】

バネ受け3は、本例では本体1の上端部の内側にねじ込まれることによって、これに装着されていて、移動バネ受け7を介してバネ4の反力を支持している。



即ち、後述するように封板 5 2 の開封後には、導入された弁入口側の圧力を移動バネ受け 7 との間の空間部で受け止め、移動バネ受け 7 に圧力を発生させることにより、移動バネ受け 7 を介してバネ 4 の力を支持している。一方開封前には、バネ 4 がほぼ完全に伸びた状態になるように移動バネ受け 7 の上端を受け止めている。なお、この場合の移動バネ受け 7 の上端とバネ受け 3 の当たり面との間は、多少隙間ができる状態でもよく、反対に多少のバネ力が残る程度に接触していてもよい。

【0042】

また、弁体部材 2 が気密状態で摺動可能なように、必要部分が O リングによってシールされている。バネ 4 は、移動バネ受け 7 と弁体部材 2 のバネ受け部 2 6 との間に介装され、弁体部材 2 を Z 2 方向に付勢している。

【0043】

移動バネ受け 7 は、バネ受け 3 とバネ 4 との間に介装され、本例では本体 1 によって開閉方向 Z 1 - Z 2 に移動可能に案内され、開受圧面 2 5 と同じ圧力を受ける受圧面 7 a を備え、Z 2 の開方向の所定位置である下位置まで移動したときに位置決め部 1 7 で停止され、バネ 4 に付勢力 F を発生させる。即ち、移動バネ受け 7 はバネ受け 3 の内側にあつて新たに実質的なバネ受けとして作動する。なお、位置決め部 1 7 をネジ込み式にしたり、その上に載せられる厚みの薄い調整部材を準備する方法などにより、位置決め部 1 7 の位置を調整可能にしてもよい。

【0044】

図 5 は、図 3 の A 1 - A 2 断面を示す図である。弁開放時には、弁体部材 2 が紙面に垂直で手前から奥へ方向に摺動する。このとき、流体は、紙面奥から手前に進み、流体導出口 1 2 b によって出口 1 2 a に導かれ、出口 1 2 a から弁外部に放出される。図 1 2 に示したように、従来の急速開放調圧弁では、中胴 2 1 0 と本体 2 0 1 とが別体であるため、中胴 2 1 0 に流体導出口 2 1 2 b を複数設け、各流体導出口 2 1 2 b によって導かれた流体を、流体導出溝 2 1 2 c を介して出口 2 1 2 a に導いている。この場合出口 2 1 2 a の流量のばらつきが大きくなる。これに対し、本例の急速開放調圧弁では、中胴と本体とを一体化している

ため、流体導出口 12b と出口 12a とがずれることがないので流量のばらつきが無く、良好な流量特性を実現できる。

【0045】

封圧機構 5 は、図 6 (a) に示すように、ネジ付きリング 51、封圧部材としてのたとえば薄肉ステンレス鋼板などでできた封板 52、ネジ付きリング 51 で押し付けられることによって封板 52 を挟み込むパッキン 53、54 などによって構成されている。また、ネジ付きリング 51 の先端部分に流体の送気口 55 が設けられている。封板 52 は、横導通穴 14 と連絡導通穴 16 との導通を封鎖することで入口 11a と導通穴 23 との導通を封鎖している。

【0046】

なお、封圧機構 5 を構成するノズル部の外側はネジ 56 になっている。そのため、図 6 (b) に示す、弁作動機構 6 の内筒 62 の先端部分の内側にネジ 62a が切られていて、これがノズル部のネジ 56 に外から螺合するようになっている。

【0047】

弁作動機構 6 は、図 6 (b) に示すように、作動ガス導入口 61a が装着された外筒 61、その中に挿入された内筒 62、中央部分に穴が開けられ内筒 62 の上端を閉鎖するように内筒 62 内にねじ込まれて装着されたカバー 63、内筒 62 内に摺動可能に挿入されカバー 63 の先端部で反作動方向である上方位置を規制された作動リング 64、これに装着された前記針部材 65 および封板 52 に対向するように設けられる針部としての前記先端 65a、作動リング 64 を反作動方向である上方に付勢するバネ 66、カバー 63 の穴に挿入されたリング付きのロット 67、その操作用のキャップ 68、これとカバー 63 との間に介装されロット 67 を位置保持する挟み板 69、これを封印しているピン 69a 及び係止している鎖 69b、これを取り付けているネジ 70 などによって構成されている。また、必要位置にシール用の O リングが設けられている。

【0048】

このような構造において、作動リング 64 は、流体圧力として図 8 に示す高圧の CO₂ 起動ガスライン 104 の圧力を受けることにより、先端 65a が封板 5

2を貫通するように、針部材65を介して先端65aを付勢するピストン状部材に相当する。また、ロッド67、キャップ68、挟み板69などは、作動リング64を付勢できるように形成された操作部を構成する。

【0049】

図7は、弁体部材2に掛かる圧力の関係を示し、(a)は封板52が破られた開封後の状態で、(b)は開封前の状態である。封板52が破れると、本例の急速開放調圧弁では、入口11aのガスが順次、横導通穴14、送気口55、連絡導通穴16、導通穴23を経由して開受圧面25及び移動バネ受け7の受圧面7aに流れ、(a)に示す如くこれらの上に圧力 P_1 が作用する。これにより、受圧面7a側では、この部分の圧力 P_1 によって移動バネ受け7が押し下げられ、バネ4を圧縮しつつ所定位置Lまで下がる。本体1の位置決め部17に当たって停止する。このとき、移動バネ受け7によって圧縮されたバネ4は弁体部材2に開方向のバネ力Fを作用させる。

【0050】

弁体部材2は、圧力調整機能に関連した各部寸法として、弁座13の寸法としての弁座の当たり部分の中心直径 d_3 、閉受圧面24の寸法としての外径 d_5 、及び開受圧面25の寸法としての外径 d_4 を有する。これら各部寸法および付勢力としてのバネ力Fは、出口12aの圧力 P_2 が所定圧力以下になる関係に定められる。なお、 d_1 及び d_2 は、入口圧力の作用する導通穴23の直径及び出口圧力の作用する弁体部材2の軸部の最小直径で、共に中間的に介在する寸法である。

【0051】

上記のような関係に構成するためには、 P_2 が所定圧力以上になると弁が閉鎖するように上記寸法等を定める必要がある。従って、入口11aの圧力を P_1 としてその条件を式にすると、

$$\begin{aligned} & (\pi/4) [P_1 d_3^2 + P_2 (d_5^2 - d_2^2)] \quad (\text{弁閉鎖力}) \\ & \geq (\pi/4) [P_1 (d_4^2 - d_1^2) + P_2 (d_3^2 - d_2^2)] + F \quad (\text{弁開放力}) \end{aligned}$$

したがって、

$$(\pi/4) [P_1 (d_3^2 + d_1^2 - d_4^2) + P_2 (d_5^2 - d_3^2)] \geq F \quad \dots (1)$$

この式の左辺は圧力による弁閉鎖力の合計であり、右辺はバネ力による弁開放力である。この式によれば、 P_1 は一定であり、 F はバネ定数が定まると一定伸びにおいては一定の力になるから、 d_5 を d_3 より大きくしておけば、 P_2 が大きくなると弁閉鎖力が大きくなる。従って、諸寸法及び F を上式のような関係に定めると、出口圧力 P_2 が一定値を越えると圧力による弁閉鎖力がバネ力より大きくなって弁が閉じ、 P_2 はそれ以上 P_1 に接近しないので、出口圧力 P_2 を目的とする一定圧力以下に制限することができる。

【0052】

ここで、開受圧面 25 の面積 $(\pi/4)(d_4^2 - d_1^2)$ と、弁座 13 に当接する弁体 21 の面積 $(\pi/4)d_3^2$ とを等しくすると、上式は、

$$(\pi/4) [P_2 (d_5^2 - d_3^2)] \geq F \quad \dots (2)$$

となる。このようにすれば、 d_5 、 d_3 および F のみを定めることにより、出口圧力を目的とする所定圧力以下に制限することができる。従って、弁の設計が容易になる。また、入口圧力に関係なく出口圧力を制限できるので、仮に入口圧力が低下し、何らかの原因で出口圧力が上昇しても、入口側への流体の逆流を防止することができる。さらに、圧力調整に関連する部分が少なくなるため、作動の安定性が高く、確実に出口圧力を制限でき、弁の信頼性が向上する。

【0053】

また、入口圧力、出口圧力を変更することなく急速開放調圧弁を小型化するためには、 d_5 を小さくして急速開放調圧弁の径を細くするとともに、圧力バランスが変わらないように d_5 の変化に応じてバネ力 F を小さくする。急速開放調圧弁の径を細くすると、入口 11a から出口 12a までの流路が狭くなり、流量特性が低下してしまうことが予想されるが、バネ力 F を小さくすることで、弁開放時にバネ力 F が弁体部材 2 に作用するまでの応答時間が短くなるとともに、弁体部材 2 の開方向への摺動変位量が大きくなる。これにより、流量特性を低下させることなく急速開放調圧弁を小型化することができる。

【0054】

封板 52 が開いていないときには、開受圧部 25 には入口圧力 P_1 がからず、大気圧の状態になっているから、式 (1) によれば $d_4 = 0$ の状態になるので

、弁閉鎖力は十分大きくなり、弁は確実に閉じた状態を維持する。このときには、出口圧力は当然大気圧になっている。

【0055】

一方、この状態で封板 52 が破られると、式 (1) 又は式 (2) において、 P_1 が大気圧より十分大きいとすれば P_2 はほぼ 0 とみなせるから、開受圧面 25 の面積 $(\pi/4)(d_4^2 - d_1^2)$ と、弁座 13 に当接する弁体 21 の面積 $(\pi/4)d_3^2$ とが同じか、または差がそれ程大きくなければ、弁開閉力としては殆どバネ力 F だけが作用することになるため、弁は確実に開かれる。そして、出口圧力が所定圧力以上に上昇するまで開いた状態が維持される。この場合、弁を開く力が少しでも大きければ弁は全開状態になるので、開閉機構や圧力調整機構によって流体抵抗が増加するという事は全くない。

【0056】

封板 52 の開封前では、 P_1 の圧力が高く、一方、弁座 13 が弁体 21 に当接して弁が閉じているため出口 12a 側の圧力は低い大気圧 P_0 になっている。その結果、前式 (1) にも示すように、圧力 P_1 による弁閉鎖力がバネによる弁開放力 F より充分大きいので、弁を閉じることができる。しかし P_1 が一定の圧力以下になると、弁閉鎖力がバネ力 F による弁解放力より小さくなって弁が開くことがある。

【0057】

本例の急速開放調圧弁では、図 7 (b) に示すように、移動バネ受け 7 の受圧面 7a に作用する圧力が大気圧 P_0 になることによってバネ 4 を圧縮する力が解放され、移動バネ受け 7 はバネ力 F 発生させる位置 L から、バネ力がほぼ零の F_0 になる位置 H まで上昇する。その結果、弁体部材 2 のバネ受け部 26 にはバネ 4 の力が殆ど作用しなくなり、封板が破れない限り弁の開鎖状態が維持されることになる。なお、図中の P_0 、 F_0 の矢印は圧力及び力の方向を示すものであり、大きさがほぼ 0 であることは上記のとおりである。

【0058】

図 8 は、上記の急速開放調圧弁が適用される装置の一例である窒素消火装置の概略系統を示す図である。窒素消火装置は、 40°C で $150\text{kgf/cm}^2\text{G}$

程度の圧力になるまで昇圧された窒素の充填された窒素ボンベ100、これに装着された急速開放調圧弁101、温度40°Cで110kgf/cm²G程度の圧力を持つ起動用のCO₂ボンベ102、これに装着され図6(b)の弁作動機構と同様の構造で高圧不活性ガスの代わりにソレノイドなどで作動するスターター103、起動ガスライン104、消火元ライン105、安全装置106、元弁107、消火区画を選択するための選択弁108、個別消火ライン109、消火区画110などによって構成されている。急速開放調圧弁は、開受圧面25の面積 $(\pi/4)(d_4^2 - d_1^2)$ と、弁座13に当接する弁体21の面積 $(\pi/4)d_3^2$ とが同じとし、たとえば $P_2 = 110 \text{ kgf/cm}^2 \text{ G}$ として、式(2)に基づいて、

$$(\pi/4) [110 (d_5^2 - d_3^2)] = F \quad \dots (3)$$


の関係に設計される。ここで、 d_5 及び d_3 の単位はcm、 F の単位はkgfである。

【0059】

以上のような構成の急速開放調圧弁は次のように作動する。急速開放調圧弁には、窒素ボンベ100から約150kgf/cm²Gの入口圧力 P_1 がかかっている、封板52は破られていない。したがって、式(1)において、 $d_4 = 0$ として $P_1 (d_3^2 + d_1^2) \pi/4$ という大きな弁閉鎖力が作用していて、弁は確実に閉じた状態になっている。この状態で、たとえば何れかの消火区画110で火災が発生すると、スターター103が操作され、CO₂ボンベ102から起動ガスライン104を介して、急速開放調圧弁101の弁作動機構6に圧力110kgf/cm²G程度の作動ガスが導入される。

【0060】

弁作動機構6では、起動ガスが外筒61、内筒62、カバー63のそれぞれに開けられた導通孔を介して作動リング64の上部に導入され、これとロッド67との間でガス圧が発生し、作動リング64およびこれと共に針部材65と尖端65aが押し下げられ、封板52を突き破ってこれを開き、窒素が直ちに入口11aから横導通穴14、送気口55、連絡導通穴16、導通穴23を介して上端部に入り、弁体部材2の開受圧面25および移動バネ受け7の受圧面7aに圧力 P



1 を作用させる。一方、 d_3 および d_4 が共に有効になって式 (1) の P_1 部分が 0 になり、出口圧力 P_2 も大気圧であるから、圧力による弁開閉力が殆どなくなり、バネ力 F によって弁体部材 2 が確実に押し下げられ、弁は瞬時に開く。これにより、消火元ライン 105 以下に迅速に窒素が流され、消火区画 110 内に充満して消火効果を発揮する。

【0061】

一方、弁が開いたときに、たとえば元弁 107 や選択弁 108 が閉まっていたような場合には、消火元ライン 105 の圧力が上がり、その結果急速開放調圧弁 101 の出口 12a の圧力が上昇する。ところが、この圧力が 110 kgf/cm^2 になると、式 (2) のように寸法やバネ力が決められているため出口圧力による力と弁開閉力がバランスし、圧力が 110 kgf/cm^2 を越えると、圧力による弁閉鎖力がバネ力に勝って弁が閉鎖する。その結果、 110 kgf/cm^2 G 以上の出口側圧力の過度の上昇が防止される。

【0062】

以上のように、本例の急速開放調圧弁によれば、消火すべきときに急速且つ確実に弁を開いて流体を供給できると共に、出口側の圧力を所定圧力としてたとえば 110 kgf/cm^2 G 以下に制限することができる。従って、出口側の配管や弁等の消火系の一切のものの耐圧を従来の CO_2 消火系の場合と同じ 110 kgf/cm^2 G 以上に上げる必要がなくなる。その結果、設備費用の増加等を招くことなく、たとえば 150 kgf/cm^2 G という消火能力の大きい窒素消火装置を用いることが可能になる。

【0063】

なお、窒素消火装置としては、たとえば 300 kgf/cm^2 G 程度の圧力のものも使用可能である。又、本急速開放調圧弁は、窒素消火装置のほか、他の不活性ガス消火装置や高圧ガスボンベ等に広く使用できるものである。

【0064】

また、窒素ボンベ 100 の圧力が低下したときでも、窒素の出口ラインへの流出を防止することができる。なお、弁が開いて窒素が出口ラインに入った場合でも、消火系統では元弁 107 や選択弁 108 によって消火区域内への不必要な消

火ガスの吹き出しは阻止されているので、危険性は全くない。また本例によれば、工場から出荷時に窒素ボンベ100に窒素を充填する場合にも、弁の抵抗によって少しでもボンベ内の圧力が上昇すると直ちに弁が閉まるので、出口ノズル部12を解放した状態、または僅かにキャップを被せるだけの状態で窒素を充填できるようになり、弁の取扱性を良くすることができる。

【0065】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、高圧下で安定して動作する急速開放調圧弁において、弁体を小型化し、従来の急速開放調圧弁と異なる組み立てを実現することで、中胴などの部材点数を減らして急速開放調圧弁を小型化することができる。

【0066】

また本発明によれば、弁体部材の摺動変位量などを変化させることによって、流量特性を向上させることができる。

【0067】

また本発明によれば、小型化した急速開放調圧弁を用いる消火装置、高圧ガスボンベ装置および流体の急速供給装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用した急速開放調圧弁の組み立て順序を示す図である。

【図2】

本発明を適用した急速開放調圧弁の組み立て順序を示す図である。

【図3】

本例の急速開放調圧弁の全体構造を示す断面図である。

【図4】

本例の急速開放調圧弁の全体構造を示す断面図である。

【図5】

図3のA1-A2断面を示す図である。

【図6】

(a) は封板機構の拡大断面図で (b) はこの機構のための弁作動機構の従断



面図である。

【図 7】

上記急速開放調圧弁の弁体部材の各部に掛かる力の関係の説明図であり、(a) は開封後の状態で (b) は開封前の状態を示す。

【図 8】

急速開放調圧弁を適用できる装置である窒素消火装置の一例を示す系統図である。

【図 9】

従来の急速開放調圧弁の組み立て順序を示す図である。

【図 10】

従来の急速開放調圧弁の組み立て順序を示す図である。

【図 11】


従来の急速開放調圧弁の組み立て順序を示す図である。

【図 12】

図 11 の B 1 - B 2 断面を示す図である。

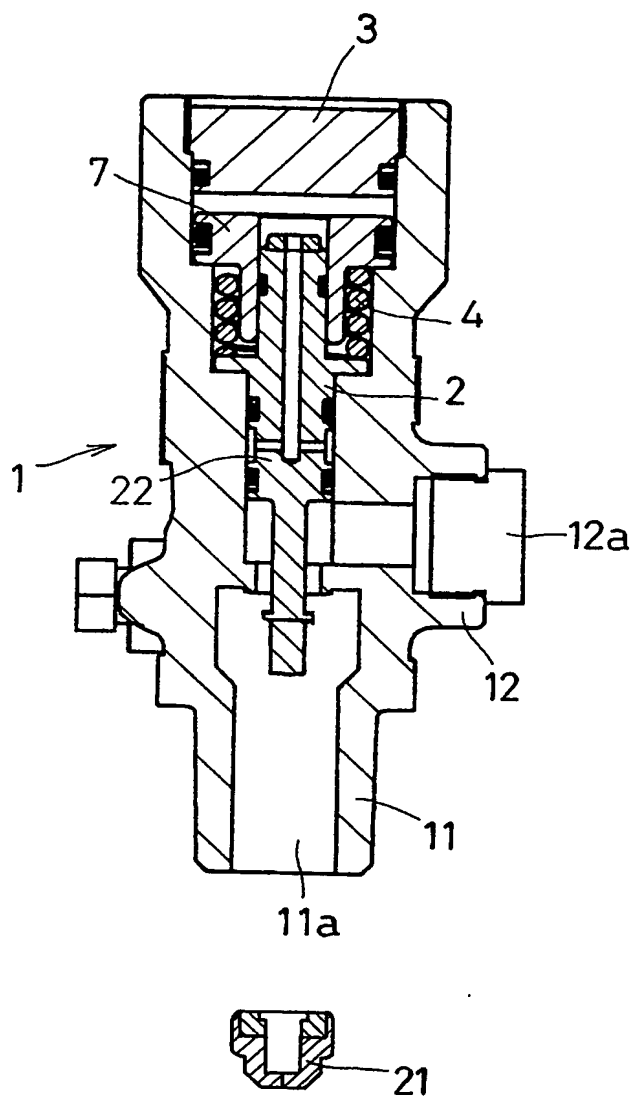
【符号の説明】

- 1 本体
- 2 弁体部材
- 3 バネ受け (受け部材)
- 4 バネ (付勢部材)
- 5 封板機構 (封圧手段)
- 6 弁作動機構 (封圧解除手段)
- 7 移動バネ受け (受け部、移動受け部)
- 7 a 受圧面
- 11 入口ノズル部
- 11 a 窒素の入口 (流体の入口)
- 12 出口ノズル部
- 12 a 窒素の出口 (流体の出口)
- 13 弁座

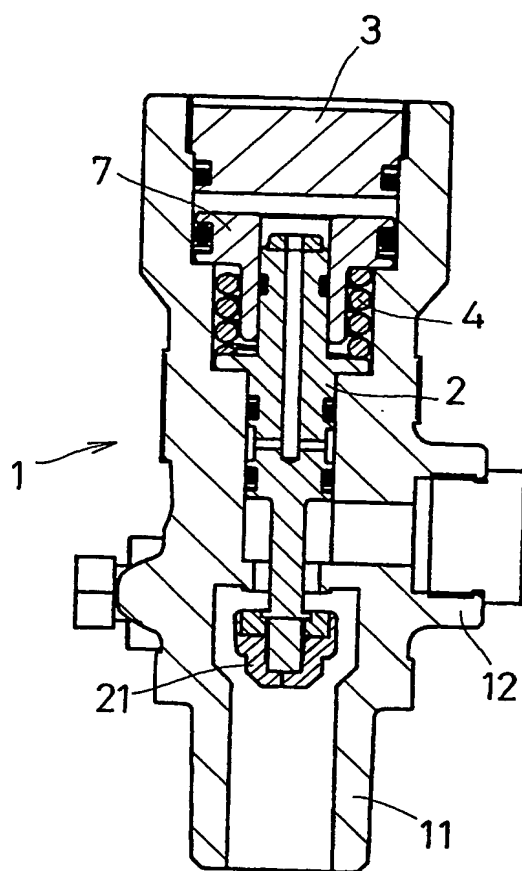
- 
- 1 4 横導通穴（通路）
 - 1 5 側部導通穴（通路）
 - 1 6 連絡導通穴（通路）
 - 1 7 突出面（位置決め部）
 - 2 1 弁体
 - 2 1 a キャップ（補強部）
 - 2 1 b 当接部
 - 2 2 弁体部材本体
 - 2 3 導通穴（通路）
 - 2 4 閉受圧面
 - 2 5 開受圧面
 - 5 2 封板（封圧部材）
 - 6 4 作動リング（ピストン状部材）
 - 6 5 a 尖端（針部）
 - 6 7 ロッド（操作部）
 - 6 8 キャップ（操作部）
 - 6 9 挟み板（操作部）

【書類名】 図面

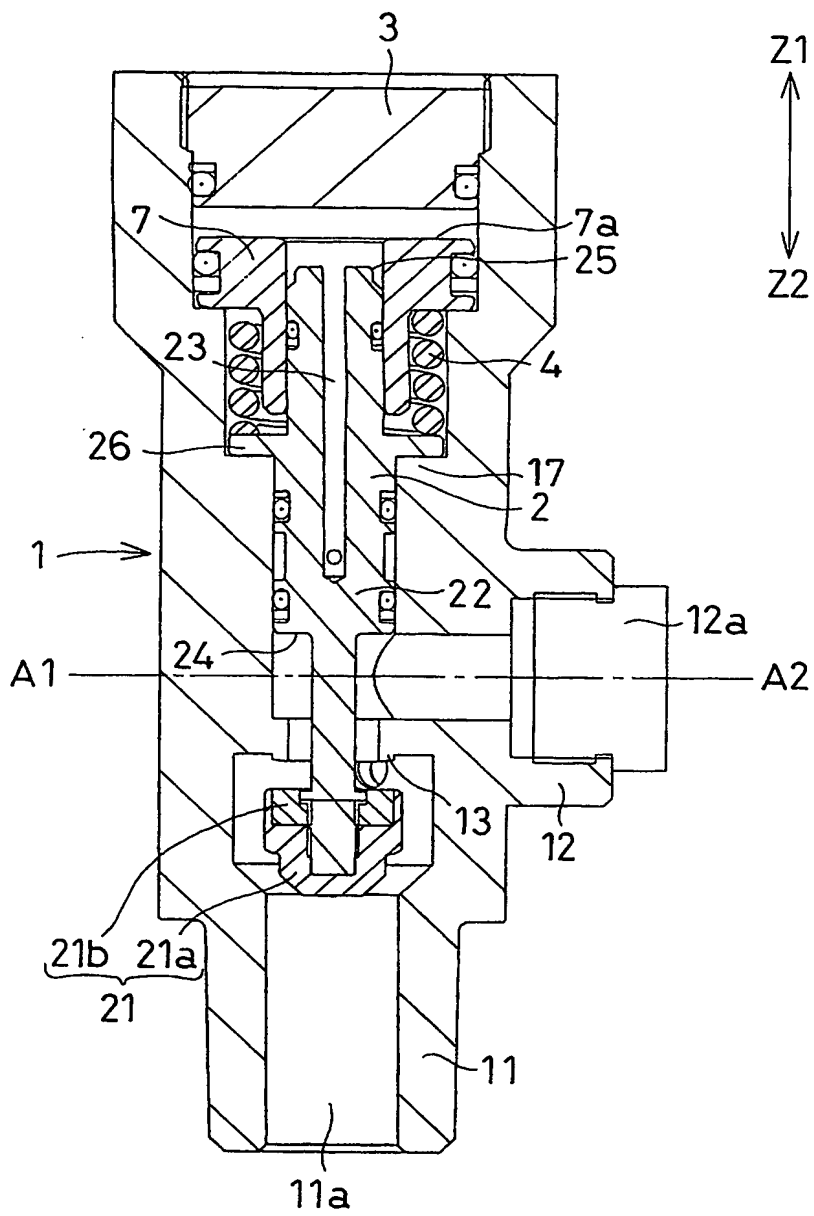
【図 1】



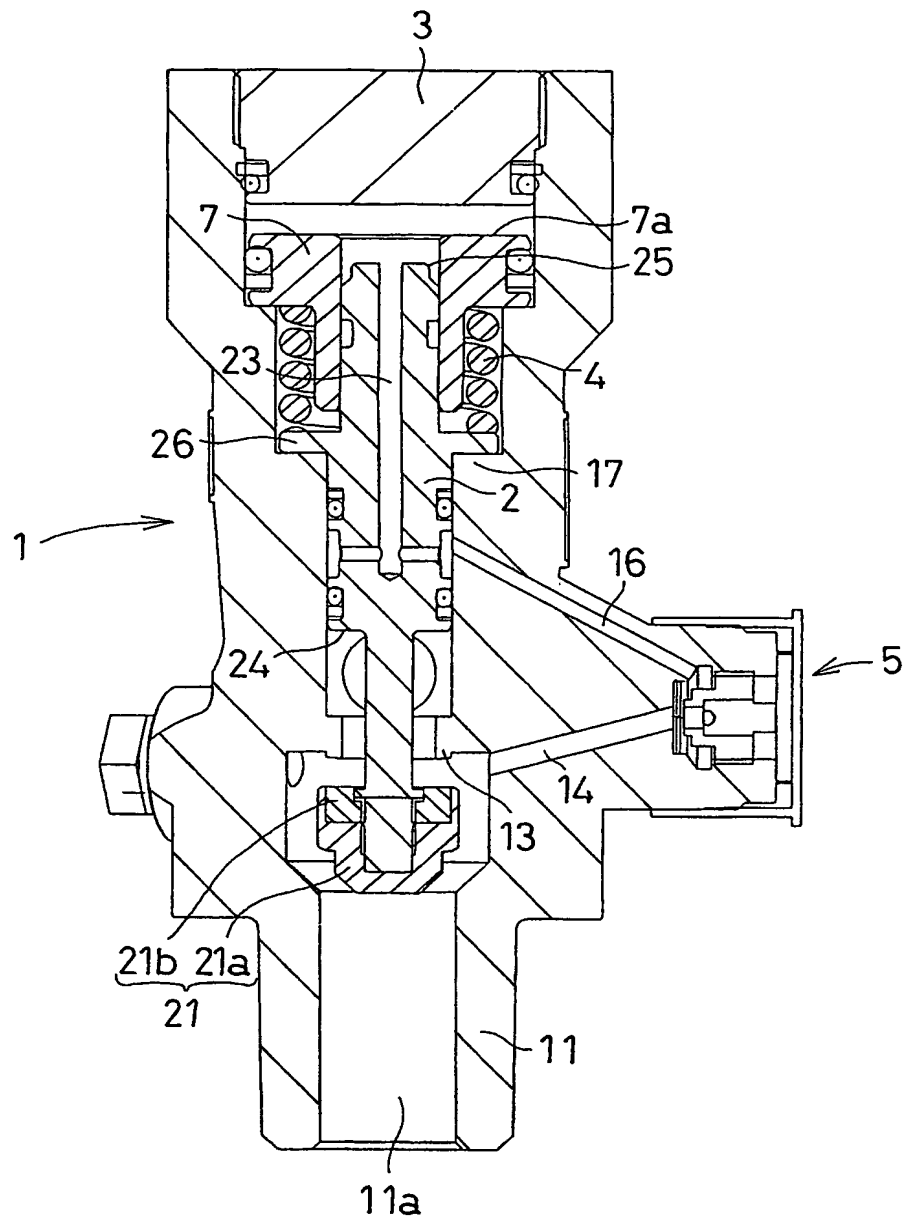
【図 2】



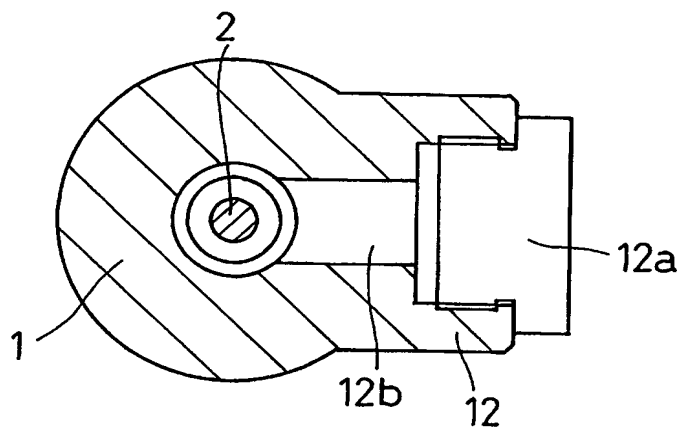
【図 3】



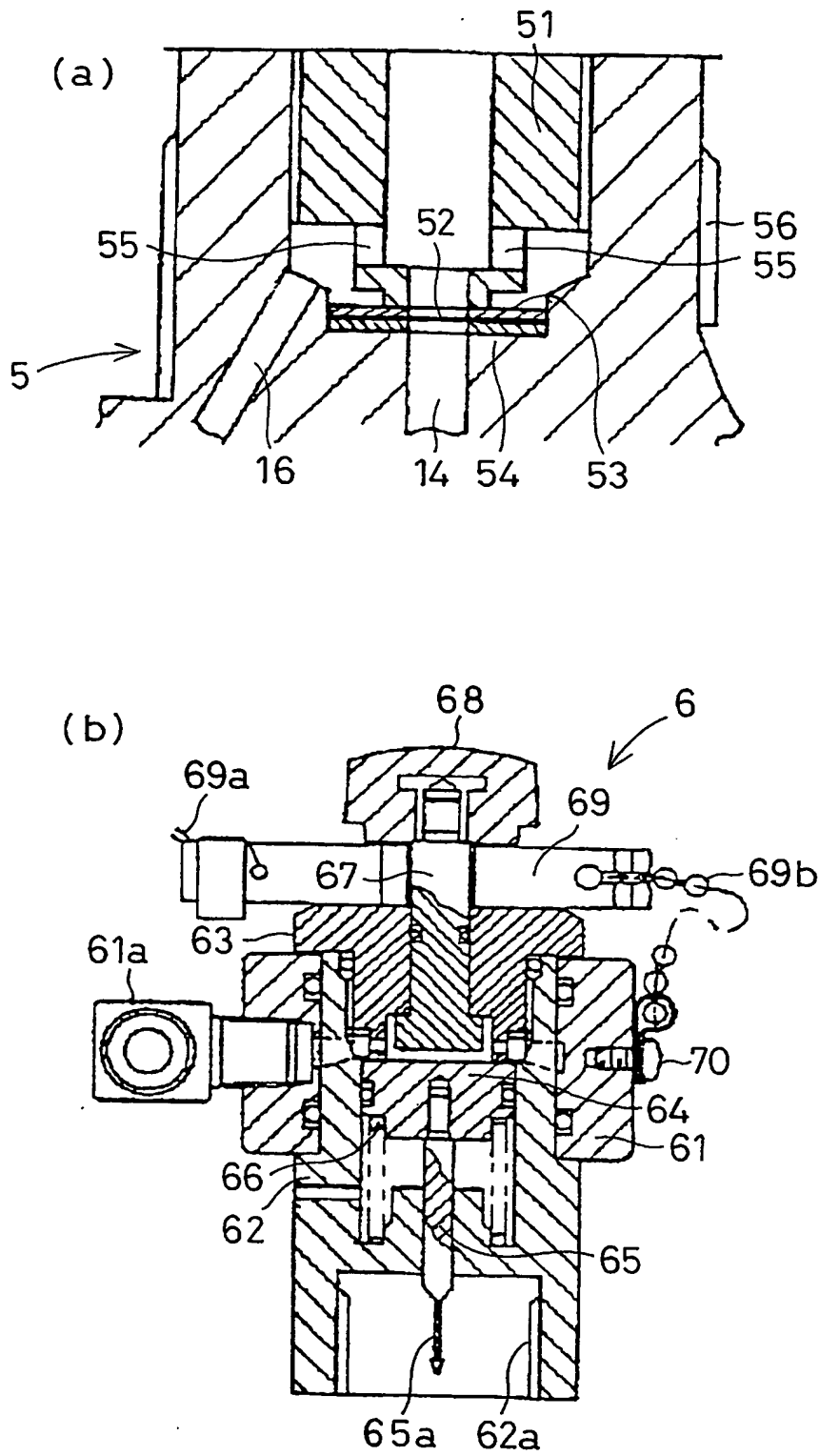
【図 4】



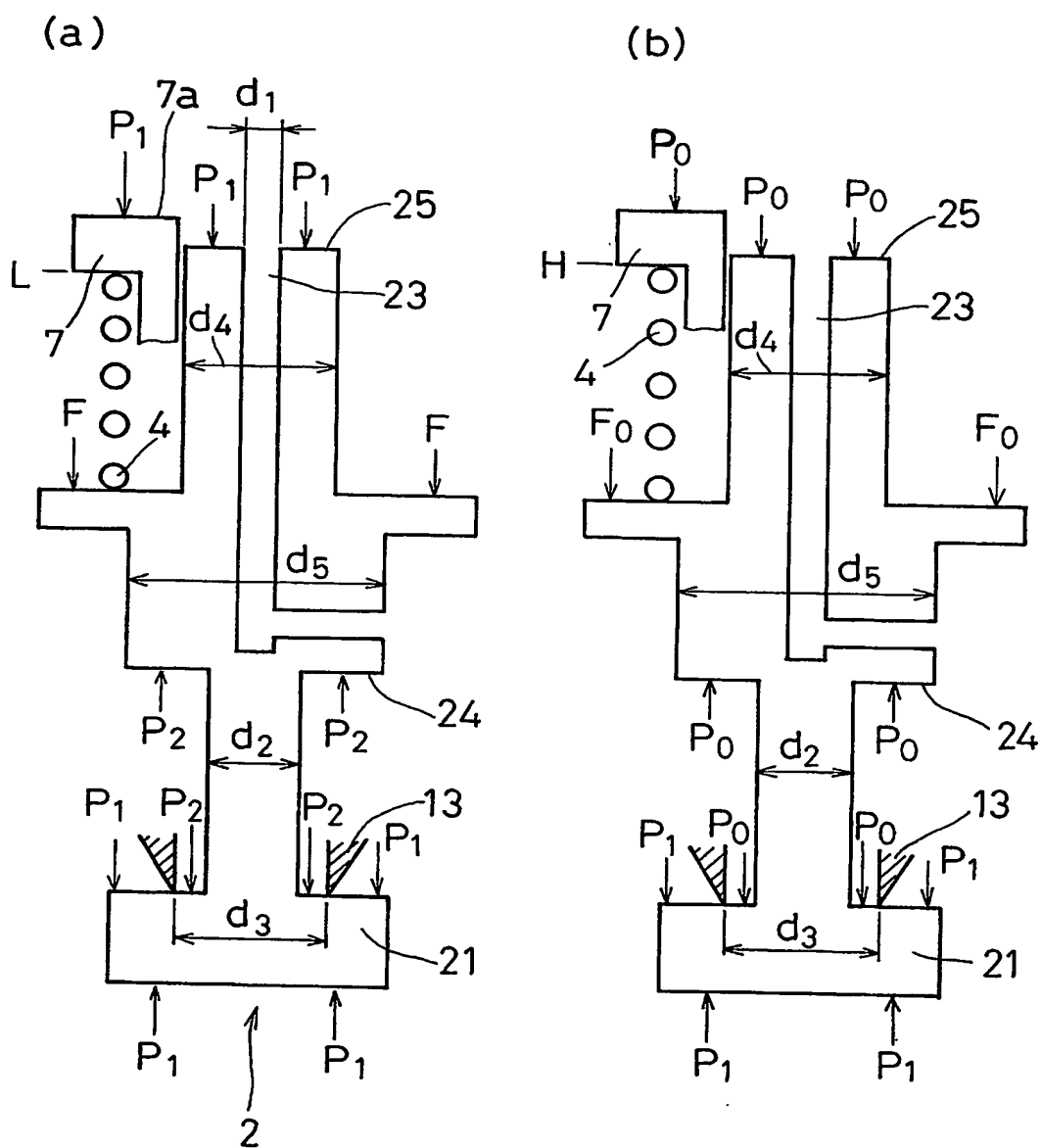
【図 5】



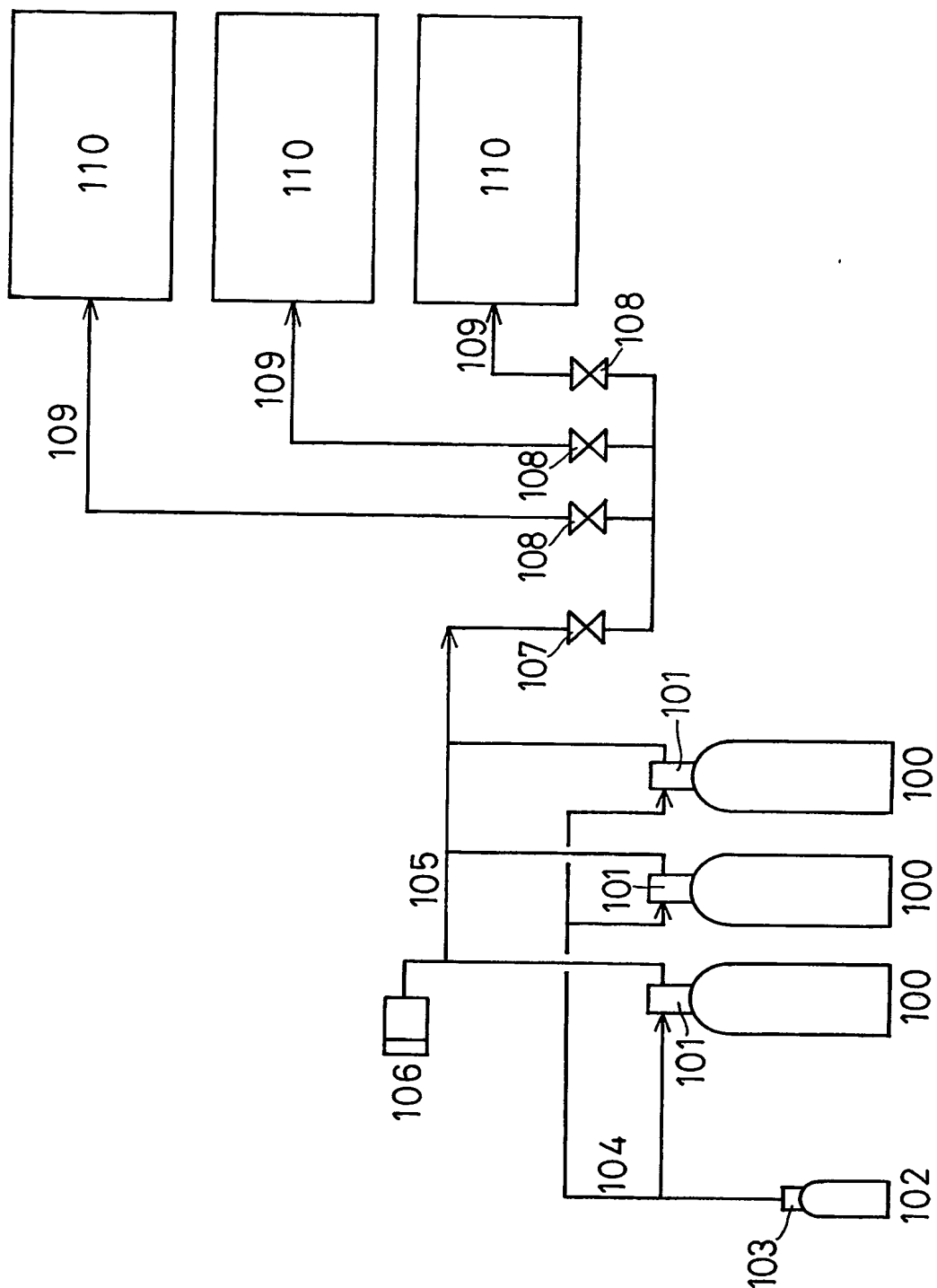
【図 6】



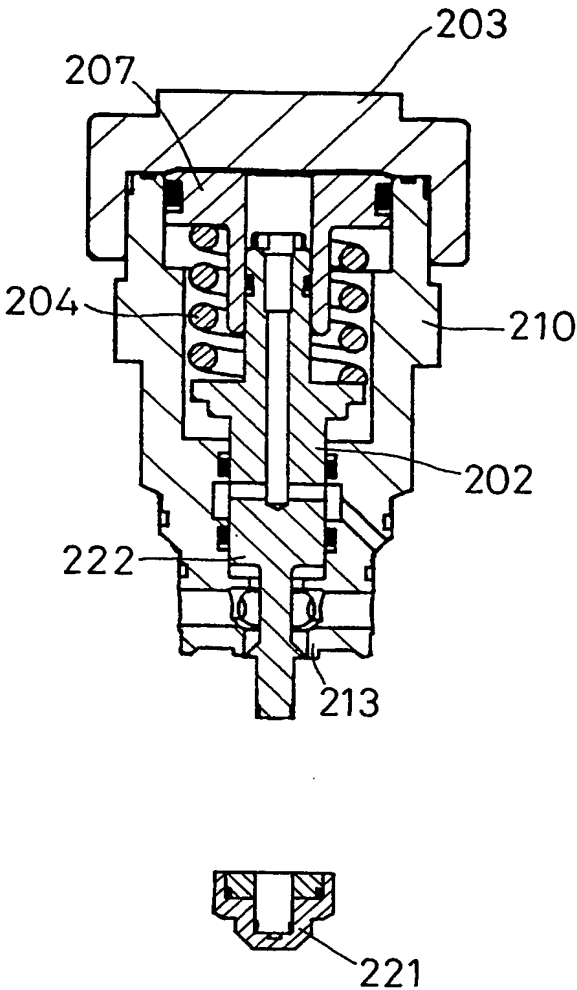
【図 7】



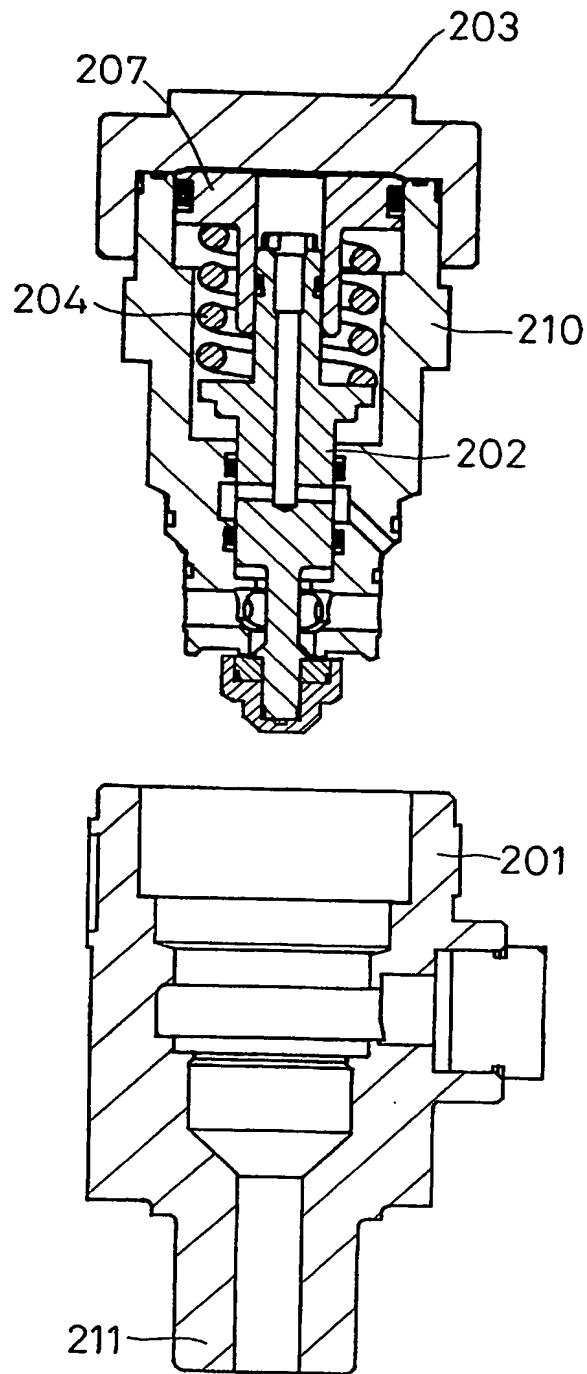
【図 8】



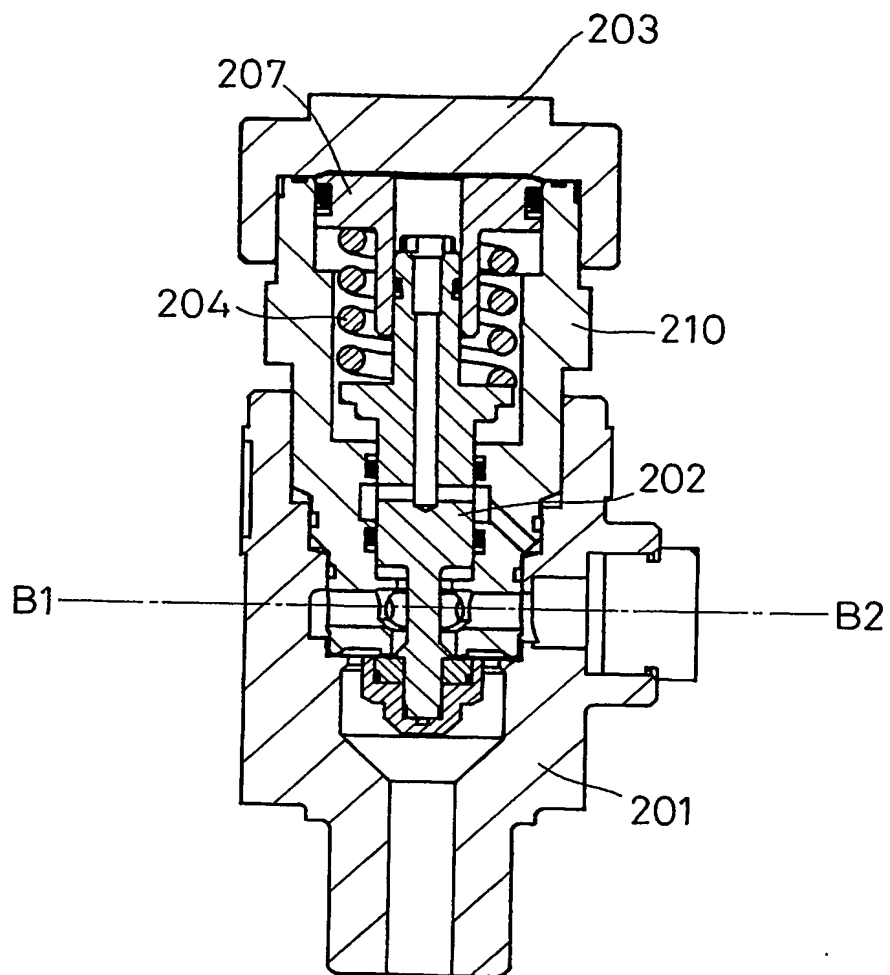
【図 9】



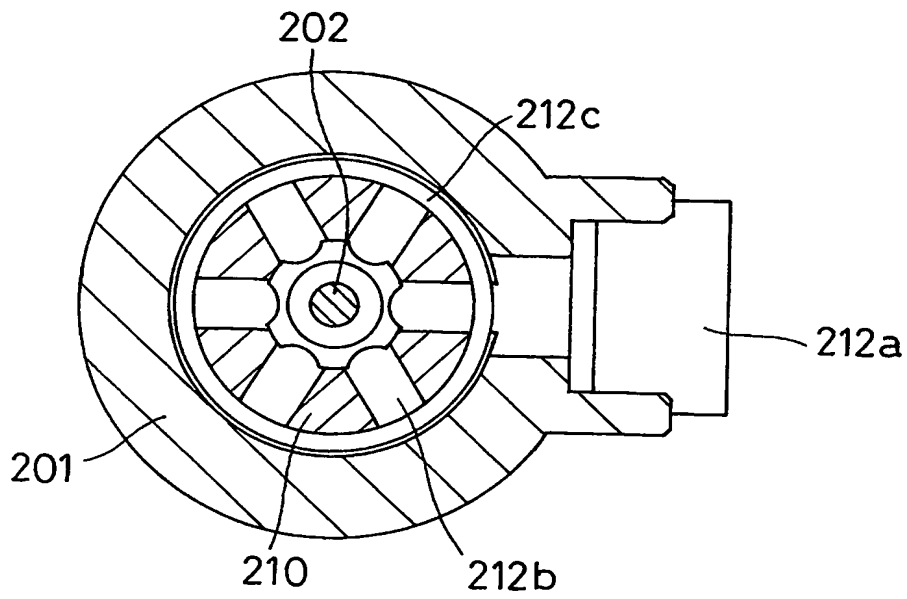
【図 10】



【図 11】



【図 12】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型化および流量特性の向上した急速開放調圧弁と、それを用いる消火装置、高圧ガスボンベ装置および流体の急速供給装置を提供する。

【解決手段】 急速開放調圧弁の組み立てに際して、本体 1 に対して弁体部材本体 2 2 を挿入し、弁体 2 1 を、入口ノズル部 1 1 の入口 1 1 a から挿入し、弁体部本体 2 2 の下端に挿着する。弁体 2 1 と弁体部材本体 2 2 との固定は、たとえば、弁体 2 1 の内周面と、これに対応する弁体部材本体 2 2 の下端外周面とに、螺子を切り、弁体部本体 2 2 の下端を弁体 2 1 にねじ込んで固定する。このように、本体 1 に弁座 1 3 を設け、弁体部材本体 2 2 を本体 1 の上端側から、弁体 2 1 を本体 1 の入口 1 1 a から挿入し、弁座 1 3 を挟み込むようにこれらを装着することができるので、従来のような中胴が不要となり、部材点数を減らして急速開放調圧弁を小型化することができる。

【選択図】 図 1

特願 2003-005002

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[390010342]

1. 変更年月日
[変更理由]
住所
氏名

1993年 4月30日
住所変更
兵庫県神戸市西区高塚台3丁目2番地16
川重防災工業株式会社